

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 11180162  
 PUBLICATION DATE : 06-07-99

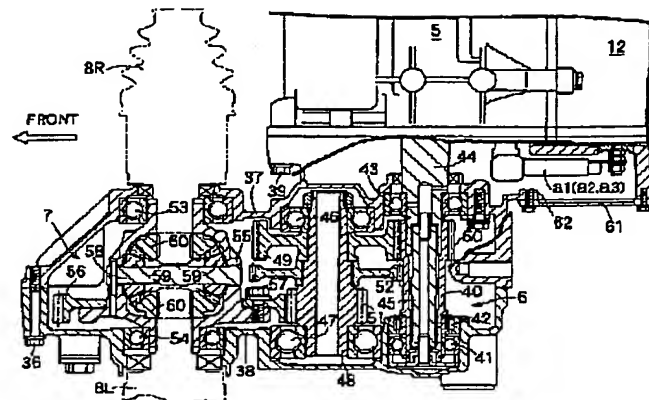
APPLICATION DATE : 18-12-97  
 APPLICATION NUMBER : 09348794

APPLICANT : HONDA MOTOR CO LTD;

INVENTOR : TAKEUCHI AKISHIRO;

INT.CL. : B60K 1/04 B60L 15/00

TITLE : WIRING CONFIGURATION IN  
 ELECTRIC VEHICLE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To minimize the effect of a noise due to the AC power lines that connect the inverter and the motor of an electric vehicle where the motor is driven by converting the DC from the battery to AC by the converter.

SOLUTION: An inverter 12 is integrally installed at the rear of a motor 5, and three 3-phase AC power lines a1 to a3 that connect the inverter 12 to the motor 5 are stored inside casings 37 and 38 of a decelerator 6. Integration of the motor 5 and the inverter 12 reduces the length of the three 3-phase AC power lines a1 to a3, leading to reduction in weight and heat caused by electric resistance. In addition, because the three 3-phase AC power lines a1 to a3 that are likely to generate noise are stored inside the casings 37 and 38, the noise that generates therein is blocked by the casings and its leaking out therefrom is prevented, thus the effect of noise on the audio system or the electronic control system is minimized.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-180162

(43)公開日 平成11年(1999) 7月6日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

B 6 0 K 1/04

B 6 0 K 1/04

Z

B 6 0 L 15/00

B 6 0 L 15/00

H

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 8 頁)

(21)出願番号

特願平9-348794

(22)出願日

平成9年(1997)12月18日

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山二丁目1番1号

(72)発明者 竹内 明城

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会

社本田技術研究所内

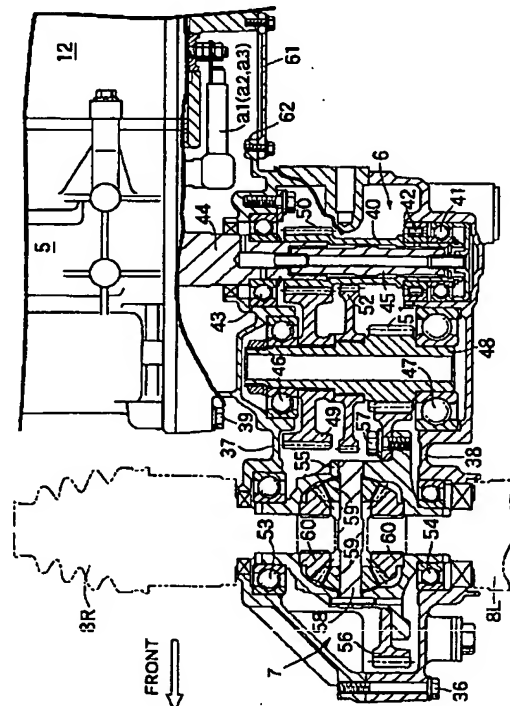
(74)代理人 弁理士 落合 健 (外1名)

(54)【発明の名称】 電気自動車における配線構造

(57)【要約】

【課題】 バッテリの直流をインバータで交流に変換してモータを駆動する電気自動車において、インバータとモータとを接続する交流動力線によるノイズの影響を最小限に抑える。

【解決手段】 モータ5の後部にインバータ12が一体に取り付けられており、このインバータ12をモータ5に接続する3本の3相交流動力線 $a_1 \sim a_3$ は、減速機6のケーシング37、38の内部に収納される。モータ5にインバータ12を一体に設けたので、3相交流動力線 $a_1 \sim a_3$ の長さが短くなって重量の軽減および電気抵抗による発熱の抑制が可能となる。しかもノイズを発生し易い3相交流動力線 $a_1 \sim a_3$ をケーシング37、38の内部に収納したので、そこから発生するノイズをケーシング37、38で遮断して外部への漏洩を防止し、オーディオ装置や電子制御装置への影響を最小限に抑えることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 バッテリ (10) の直流電流をインバータ (12) で交流電流に変換してモータ (5) を駆動し、モータ (5) の駆動力を減速機 (6) を介して駆動輪 ( $W_{FL}$ ,  $W_{FR}$ ) に伝達する電気自動車において、インバータ (12) および減速機 (6) をモータ (5) と一体に設け、前記交流電流を流す動力線 ( $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$ ) を減速機 (6) のケーシング (37, 38) 内部に収納したことを特徴とする、電気自動車における配線構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、バッテリーの直流電流をインバータで交流電流に変換してモータを駆動し、モータの駆動力を減速機を介して駆動輪に伝達する電気自動車における配線構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図 8 は従来の電気自動車を示すもので、車体前部に搭載したパワーユニット 01 はモータ 02、減速機 03 および差動装置 04 を一体に備えており、車体中央部に搭載したバッテリー 05…の電力をコントロールユニット 06 およびインバータ 07 を介してモータ 02 を供給することにより、前輪 08, 08 を駆動して走行するようになっている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記従来の電気自動車は、バッテリー 05 の直流をインバータ 07 で 3 相交流に変換し、この 3 相交流を動力線 09 を介してモータ 02 に供給するようになっているが、インバータ 07 とモータ 02 とが離れて配置されているために前記動力線 09 が露出してしまい、そこから発生するノイズでオーディオ装置や電子制御装置が影響を受ける可能性があった。

【0004】本発明は前述の事情に鑑みてなされたもので、バッテリーの直流を交流に変換してモータを駆動する電気自動車において、インバータとモータとを接続する交流動力線によるノイズの影響を最小限に抑えることを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項 1 に記載された発明は、バッテリーの直流電流をインバータで交流電流に変換してモータを駆動し、モータの駆動力を減速機を介して駆動輪に伝達する電気自動車において、インバータおよび減速機をモータと一体に設け、前記交流電流を流す動力線を減速機のケーシング内部に収納したことを特徴とする。

【0006】上記構成によれば、モータにインバータを一体に設けたのでインバータとモータとを接続する動力線の長さが短くなり、これにより重量の軽減および電気抵抗による発熱の抑制が可能となる。しかもノイズを発

生し易い交流電流の動力線を減速機のケーシングの内部に収納したので、そこから発生するノイズを減速機のケーシングで遮断して外部への漏洩を防止し、オーディオ装置や電子制御装置への影響を最小限に抑えることができる。

## 【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、添付図面に示した本発明の実施例に基づいて説明する。

【0008】図 1～図 7 は本発明の一実施例を示すもので、図 1 は電気自動車の全体側面図、図 2 は電気自動車の全体斜視図、図 3 はバッテリーボックスを取り外した状態での電気自動車の全体斜視図、図 4 は電気自動車の駆動系および制御系のブロック図、図 5 は図 1 の 5 方向矢視断面図、図 6 はモータおよび PDU の平面図、図 7 は図 6 の 7-7 線断面図である。

【0009】図 1～図 3 に示すように、左右の前輪  $W_{FL}$ ,  $W_{FR}$  および左右の後輪  $W_{RL}$ ,  $W_{RR}$  を備えた電気自動車 V は、車体前後方向に延びる左右一对のサイドフレーム  $1_L$ ,  $1_R$  と、車体左右方向に延びて両サイドフレーム  $1_L$ ,  $1_R$  を接続する前部クロスメンバ 2 および後部クロスメンバ 3 とから構成される車体フレーム 4 を備える。左右のサイドフレーム  $1_L$ ,  $1_R$  の前端間に搭載された走行用駆動源であるモータ 5 には減速機 6 および差動装置 7 が一体に設けられており、この差動装置 7 から左右に延びるドライブシャフト  $8_L$ ,  $8_R$  が左右の前輪  $W_{FL}$ ,  $W_{FR}$  にそれぞれ接続される。

【0010】車体フレーム 4 の下面には、上面が開放した浅いトレイ状のバッテリーボックス 9 が着脱自在に支持されており、このバッテリーボックス 9 の後半部にモータ 5 に給電するための 24 個のバッテリー 10…が 2 列に搭載されるとともに、その前半部にモータ 5、バッテリー 10…、各種補機類等を制御するためのコントロールユニット 11 が搭載される。

【0011】モータ 5 の後端部にインバータよりなる PDU 12 (パワードライブユニット) が取り付けられる。PDU 12 はコントロールユニット 11 からの指令でモータ 5 の駆動および回生を制御するもので、バッテリー 10…の直流電流を 3 相交流電流に変換してモータ 5 を駆動し、またモータ 5 の回生時には該モータ 5 が発電した 3 相交流電流を直流電流に変換してバッテリー 10…を充電する。

【0012】次に、電気自動車 V の駆動系および制御系の概略構成を、図 4 に基づいて説明する。尚、図 4 において太い実線は高電圧・高電流ラインを、中間の太さの実線は高電圧・中低電流ラインを、細い実線は低電圧・低電流ラインを、矢印付きの破線は信号ラインをそれぞれ示している。

【0013】コントロールユニット 11 は、コンタクトボックス 21 と、ジャンクションボード 22 と、マネージング ECU 23 (マネージング電子制御ユニット)

10

20

30

40

50

と、モータ ECU 24 (モータ電子制御ユニット) と、オンボードチャージャ 25 と、ダウンバータ 26 と、エアコン用インバータ 27 とから構成される。

【0014】バッテリーボックス 9 に搭載されたバッテリー 10…は Ni-MH バッテリーよりなり、それらが 24 個直列に接続されて総電圧は 288 ボルトになる。バッテリーボックス 9 に搭載されたバッテリー 10…とモータ 5 に支持された PDU 12 との間には、コンタクトボックス 21 およびジャンクションボード 22 が直流動力線  $d_1$ ,  $d_2$  を介して直列に接続されるとともに、PDU 12 とモータ 5 とが 3 相交流動力線  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$  を介して接続される。

【0015】バッテリー 10…に連なるコンタクトボックス 21 には、イグニッションスイッチに連動して開閉するメインコンタクト 28 と、メインコンタクト 28 の閉成時に突入電流により該メインコンタクト 28 が損傷するのを防止するためのプリチャージコンタクト 29 およびプリチャージ抵抗 29a とが設けられる。ジャンクションボード 22 は、コンタクトボックス 21 および PDU 12 間の直流動力線  $d_1$ ,  $d_2$  からオンボードチャージャ 25、ダウンバータ 26 およびエアコン用インバータ 27 に配電する機能を有する。オンボードチャージャ 25 はバッテリー 10…を充電するためのもので、外部の商用電源に接続されるプラグ 30 を備える。ダウンバータ 26 は電気自動車 V の各種補機類を駆動する 12 ボルトの補助バッテリー 31 を充電するためのもので、バッテリー 10…の電圧を 14.5 ボルトに降圧して補助バッテリー 31 に供給する。エアコン用インバータ 27 はバッテリー 10…の直流電流を交流電流に変換してエアコンのコンプレッサ 32 を駆動する。

【0016】マネージング ECU 23 はメインコンタクト 28 の開閉制御と、オンボードチャージャ 25、ダウンバータ 26 およびエアコン用インバータ 27 への電力供給と、バッテリー 10…の残容量信号の出力と、警報信号の出力とを司る。またモータ ECU 24 は、ブレーキ信号、セレクトポジション、アクセル開度およびモータ回転数に基づいて PDU 12 を制御することにより、モータ 5 が発生する駆動力および再生制動力を制御する。

【0017】次に、図 5 に基づいて減速機 6 および差動装置 7 の構造を説明する。

【0018】減速機 6 および差動装置 7 は左右に 2 分割されてボルト 36…で結合された右ケーシング 37 および左ケーシング 38 の内部に収納されており、右ケーシング 37 の後部右側面にモータ 5 の左端面がボルト 39…で結合される。右ケーシング 37 および左ケーシング 38 は、本発明における減速機のケーシングを構成する。左ケーシング 38 に中空のメインシャフト 40 の左端がボールベアリング 41 およびローラベアリング 42 を介して支持されており、モータ 5 の左端面から突出して右ケーシング 37 にボールベアリング 43 を介して支

持されたモータ出力軸 44 が、前記メインシャフト 40 の右端内周に相対回転自在に嵌合する。モータ出力軸 44 の左端内周に右端をスプライン係合させたトーション軸 45 の左端が、メインシャフト 40 の左端内周にスプライン嵌合する。而して、モータ出力軸 44 の回転はトーション軸 45 を介してメインシャフト 40 に伝達され、その際にトーション軸 45 が捩じれ変形することによりモータ 5 のトルク変動を緩衝する。

【0019】右ケーシング 37 および左ケーシング 38 にそれぞれボールベアリング 46, 47 を介してカウンタシャフト 48 が支持されており、このカウンタシャフト 48 に設けたドリブンギヤ 49 がメインシャフト 40 に設けたドライブギヤ 50 に噛合する。更にカウンタシャフト 48 には、差動装置 7 に駆動力を伝達するファイナルドライブギヤ 51 と、図示せぬパーキングボウルにより係止可能なパーキングギヤ 52 とが設けられる。

【0020】右ケーシング 37 および左ケーシング 38 にそれぞれボールベアリング 53, 54 を介してディファレンシャルギヤボックス 55 が支持されており、そのディファレンシャルギヤボックス 55 の外周に、前記ファイナルドライブギヤ 51 に噛合するファイナルドリブンギヤ 56 がボルト 57…で固定される。ディファレンシャルギヤボックス 55 に支持したピニオンシャフト 58 に対のディファレンシャルピニオン 59, 59 が回転自在に支持されており、これら一對のディファレンシャルピニオン 59, 59 はディファレンシャルギヤボックス 55 に嵌合する左右のドライブシャフト 8<sub>L</sub>, 8<sub>R</sub> の内端に固定した一對のディファレンシャルサイドギヤ 60, 60 にそれぞれ噛合する。

【0021】而して、モータ 5 の駆動力はモータ出力軸 44 からトーション軸 45、メインシャフト 40、ドライブギヤ 50、ドリブンギヤ 49、カウンタシャフト 48、ファイナルドライブギヤ 51、ファイナルドリブンギヤ 56、ディファレンシャルギヤボックス 55、ピニオンシャフト 58、ディファレンシャルピニオン 59, 59、ディファレンシャルサイドギヤ 60, 60 および左右のドライブシャフト 8<sub>L</sub>, 8<sub>R</sub> を介して左右の前輪 W<sub>FL</sub>, W<sub>FR</sub> に伝達される。電気自動車 V の前進・後進の切り換えは、モータ 5 の回転方向の変更により行われる。

【0022】図 1 および図 5 から明らかなように、差動装置 7 に対してモータ 5 および減速機 6 は車体後方に配置されており、またモータ 5 および減速機 6 の近傍から車体後方にかけて車体フレーム 4 の上面に支持されたフロアパネル 63 (図 1 に太線で図示) に対して、モータ 5、減速機 6 および差動装置 7 は低い位置に配置されている。その結果、車体前端と差動装置 7 前端との間に形成されるクラッシュブルゾーン (図 1 参照) の前後方向寸法を最大限に拡大し、衝突時における衝撃吸収効果を高めることができる。しかも重量物であるモータ 5 およ

び減速機 6 が前輪  $W_{FL}$ ,  $W_{FR}$  の位置よりも車体後方側に配置されているので、所謂ミッドシップのレイアウトが達成されて車両の運動性能向上に寄与することができる。

【0023】更に、モータ 5、減速機 6 および差動装置 7 がフロアパネル 63 よりも下方に配置されているので車両の重心位置を下げて安定性を高めることができ、しかもモータ 5、減速機 6 および差動装置 7 が衝突の衝撃で車体後方に移動してもフロアパネル 63 の上方に車室に与える影響を最小限に抑えることができる。

【0024】以上のように、モータ 5 に近いバッテリーボックス 9 の前部空間を利用してコントロールユニット 11 および PDU 12 を搭載したので、バッテリー 10 からコントロールユニット 11 を経て PDU 12 に至る直流動力線  $d_1$ ,  $d_2$  の長さ、PDU 12 からモータ 5 に至る 3 相交流動力線  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$  の長さを最小限に抑えることができるだけでなく、バッテリー 10 のメンテナンスとコントロールユニット 11 および PDU 12 のメンテナンスとを同時に行うことが可能になって利便性が向上する。

【0025】図 5～図 7 に示すように、モータ 5 の後端部に一体に取り付けられたインバータ 12 から延びる 3 本の 3 相交流動力線  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$  は、モータ 5 に結合された右ケーシング 37 の内部空間を通してモータ 5 に接続される。3 相交流動力線  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$  に臨む右ケーシング 37 には着脱自在なカバー 61 で覆われた点検窓 62 が設けられており、この点検窓 62 を通して 3 相交流動力線  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$  の点検を行うことができる。

【0026】このように、PDU 12 をモータ 5 の後端部に一体に取り付けたので、PDU 12 とモータ 5 とを接続する 3 相交流動力線  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$  は極めて短いものとなり、電気抵抗による発熱の抑制および重量の軽減に寄与することができる。また 3 相交流動力線  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$  は減速機 6 の右ケーシング 37 で覆われてノイズが外部空間に漏洩することがないため、前記ノイズによるオーディオ装置や電子制御装置に対する影響を最小限に抑えることができる。

【0027】しかも PDU 12 がモータ 5 の後端に設けられているため、バッテリーボックス 9 の前部に設けたコ

ントロールユニット 11 から PDU 12 に延びる直流動力線  $d_1$ ,  $d_2$  (図 1～図 3 参照) の長さを最小限に抑えることができる。

【0028】以上、本発明の実施例を詳述したが、本発明はその要旨を逸脱しない範囲で種々の設計変更を行うことが可能である。

【0029】例えば、実施例の電気自動車 V はモータ 5 で前輪  $W_{FL}$ ,  $W_{FR}$  を駆動しているが、本発明はモータ 5 で後輪  $W_{RL}$ ,  $W_{RR}$  を駆動する電気自動車 V に対しても適用することができる。

【0030】

【発明の効果】以上のように請求項 1 に記載された構成によれば、モータにインバータを一体に設けたのでインバータとモータとを接続する動力線の長さが短くなり、これにより重量の軽減および電気抵抗による発熱の抑制が可能となる。しかもノイズを発生し易い交流電流の動力線を減速機のケーシングの内部に収納したので、そこから発生するノイズを減速機のケーシングで遮断して外部への漏洩を防止し、オーディオ装置や電子制御装置への影響を最小限に抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】電気自動車の全体側面図

【図 2】電気自動車の全体斜視図

【図 3】バッテリーボックスを取り外した状態での電気自動車の全体斜視図

【図 4】電気自動車の駆動系および制御系のブロック図

【図 5】図 1 の 5 方向矢視断面図

【図 6】モータおよび PDU の平面図

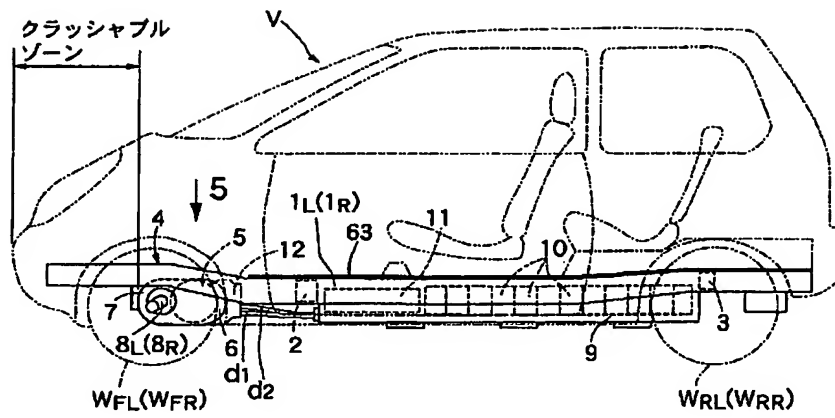
【図 7】図 6 の 7-7 線断面図

【図 8】従来の電気自動車の全体側面図

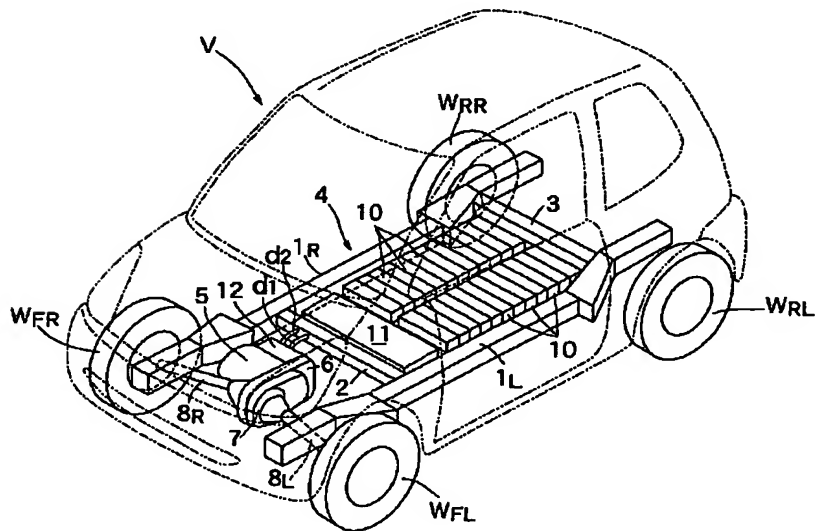
【符号の説明】

5	モータ
6	減速機
10	バッテリー
12	パワードライブユニット (インバータ)
37	右ケーシング (減速機のケーシング)
38	左ケーシング (減速機のケーシング)
$a_1 \sim a_3$	3 相交流動力線 (動力線)
$W_{FL}$	前輪 (駆動輪)
$W_{FR}$	前輪 (駆動輪)

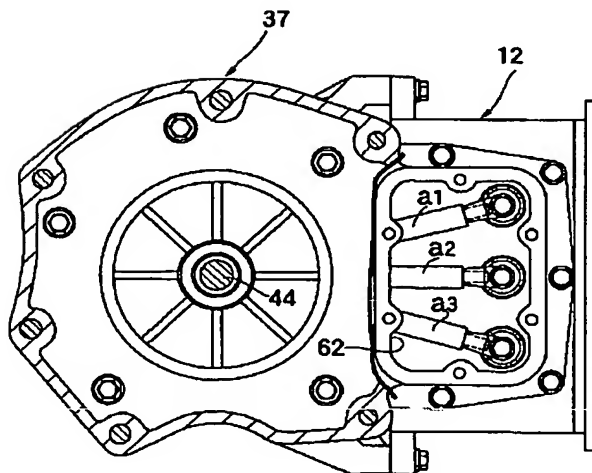
【図1】



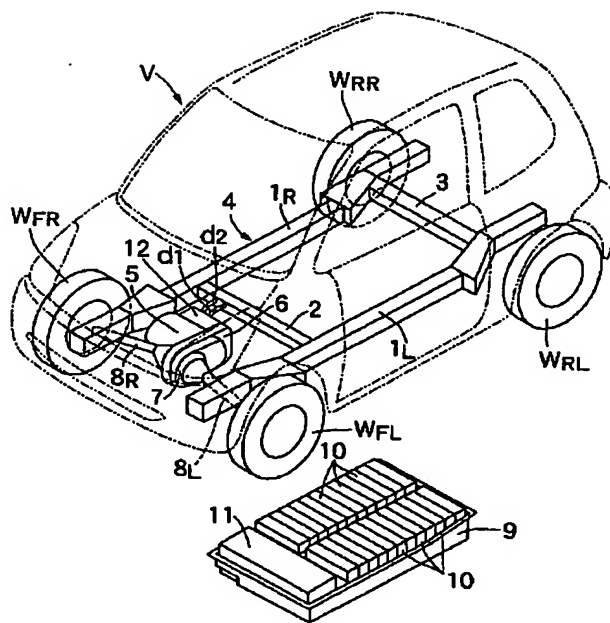
【図2】



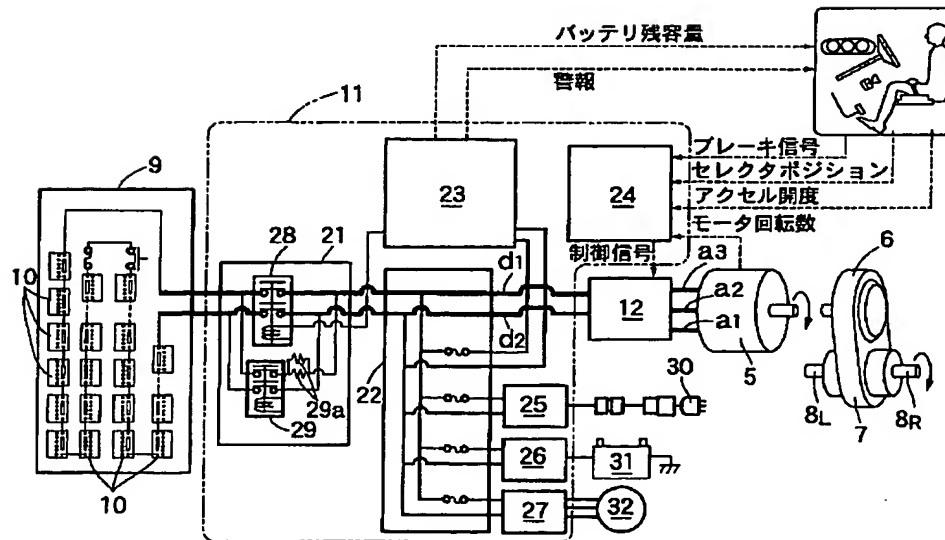
【図7】



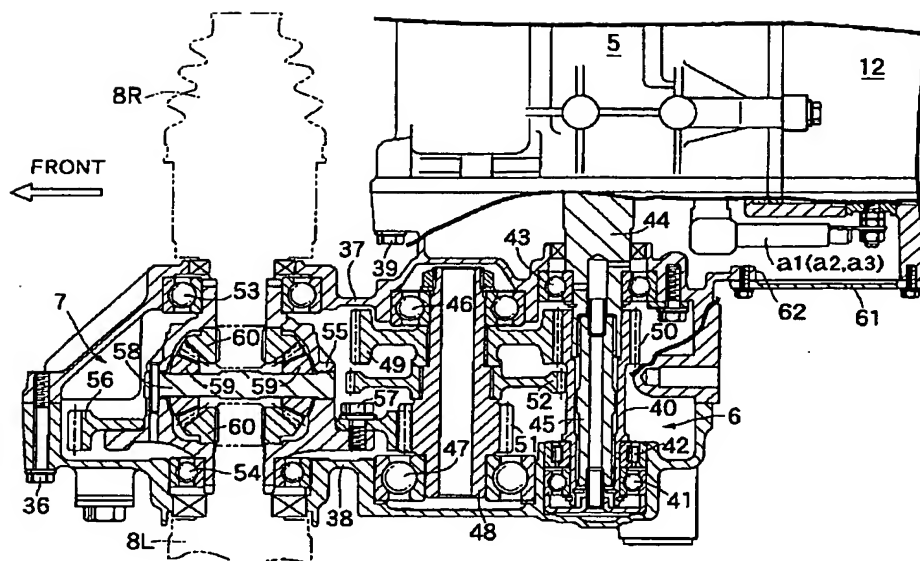
【図 3】



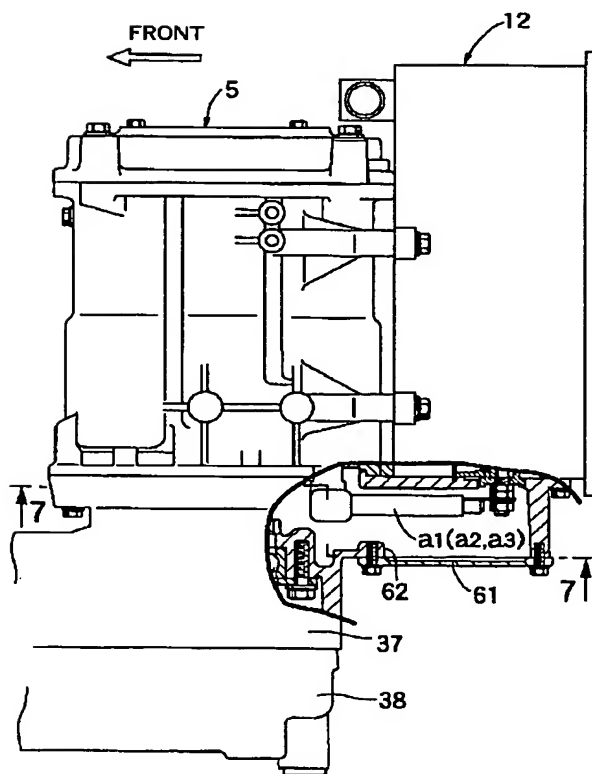
【図 4】



【図 5】



【図 6】





【図8】

